

Selected Folder: [Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)
[First Hit](#)

L24: Entry 2 of 11

File: JPAB

Oct 11, 2007

PUB-NO: JP02007264939A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2007264939 A

TITLE: PRICING SYSTEM AND PRICING PROGRAM FOR ENTERPRISE DEBT

PUBN-DATE: October 11, 2007

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SHINBA, KIYOSHI

KAI, SHUNGO

KURODA, YOSUKE

INT-CL(IPC):

TYPE	IPC	DATE	IPC-OLD
IPCP	G06Q40/00	20060101	G06Q040/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide technology allowing rapid and objective calculation of a market price of an enterprise debt wherein a market interest rate is absent.

SOLUTION: This pricing system 10 for the enterprise debt has: a basic information storage part 16 storing residual periods of a plurality of public issues, a spread showing a difference between a return of each the public issue and a return of a government bond, a business category code of an issuing enterprise of each the public issue, and specific financial data related to each the issuing enterprise; a regression model generation part 18 executing regression analysis with the residual period and the financial data as an explanatory variable of the spread in each the same business category, deriving a regression model, and storing it into a regression model storage part 20; an input device 12 for inputting the residual period, the business category code of the enterprise, and the financial data of the enterprise with respect to a loan of the specific enterprise; a spread calculation part 22 applying the residual period of the loan and the financial data of the enterprise to the regression model related to the business category of the enterprise to calculate the spread of the loan, and thereafter converting it into the discount bond-based spread; and a calculation result output part 26 outputting it onto a display 28.

COPYRIGHT: (C)2008, JPO&INPIT

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(31) 特許出願公開番号

特開2007-284939

(P2007-284939A)

(43) 公開日 平成19年10月11日(2007.10.11)

(51) Int. Cl.

G06Q 40/00 (2006.01)

F 1

G06F 17/60 2006
G06F 17/60 2006

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 頁 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-37815 (P2006-37815)
(22) 出願日 平成18年3月28日(2006.3.28)(71) 出願人 000155466
株式会社野村総合研究所
東京都千代田区丸の内一丁目6番5号
(74) 代理人 100098002
弁護士 奥田 弘之
(74) 代理人 100091550
弁護士 奥田 鏡之
(72) 発明者 藤原 清人
東京都千代田区丸の内一丁目6番5号 株式会社野村総合研究所内
(72) 発明者 伊藤 徳善
東京都千代田区丸の内一丁目6番5号 株式会社野村総合研究所内
(72) 発明者 黒田 篤介
東京都千代田区丸の内一丁目6番5号 株式会社野村総合研究所内

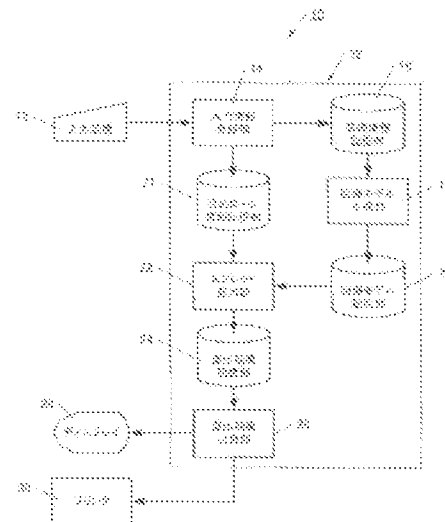
(54) 【発明の名称】 企業負債のプライシングシステム及びプライシング用プログラム

(57) 【要約】

【課題】市場金利の存在しない企業負債の市場価格を迅速かつ客観的に算出可能な技術の提供。

【解決手段】 負債の公称額の残存期間と、各公称額の利回りと国債の利回りとの相違を表すスプレッドと、各公称額の発行企業の業種コードと、各発行企業に係る特定の財務データを格納する基礎情報記憶部16と、同一業種毎に残存期間及び財務データをスプレッドの説明変数とする回帰分析を実行し、回帰モデルを導出し、回帰モデル記憶部22に格納する回帰モデル生成部18と、特定企業のローンの関し、その残存期間、企業の業種コード、当該企業の財務データを入力する入力装置12と、当該企業の業種に係る回帰モデルにローンの残存期間及び当該企業の財務データを適用して当該ローンのスプレッドを算出した後、これを割引債ベースのスプレッドに変換するスプレッド算出部22と、これをディスプレイ28に出力する算出結果出力部26とを備えた企業負債のプライシングシステム10。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の公募債の残存期間と、各公募債の利回りと国債の利回りとの相違を表すスプレッドと、各公募債の発行企業に係る特定の財務データを格納する記憶手段と、

上記の残存期間及び財務データを上記スプレッドの説明変数とする回帰分析を実行し、回帰モデルを導出する手段と、

この回帰モデルを回帰モデル記憶手段に格納する手段と、

特定企業の負債に関し、その残存期間と、当該企業に係る上記と同種の財務データを入力する手段と、

上記回帰モデルに当該負債の残存期間及び当該企業に係る財務データを適用することにより、当該負債のスプレッドを算出する手段と、

を備えたことを特徴とする企業負債のプライシングシステム。

【請求項 2】

複数の公募債の残存期間と、各公募債の利回りと国債の利回りとの相違を表すスプレッドと、各公募債の発行企業の業種コードと、各発行企業に係る特定の財務データを格納する記憶手段と、

同一業種毎に上記の残存期間及び財務データを上記スプレッドの説明変数とする回帰分析を実行し、回帰モデルを導出する手段と、

これら業種毎の回帰モデルを回帰モデル記憶手段に格納する手段と、

特定企業の負債に関し、その残存期間と、当該企業の業種コードと、当該企業に係る上記と同種の財務データを入力する手段と、

当該企業の業種に係る回帰モデルを上記回帰モデル記憶手段から抽出する手段と、

当該回帰モデルに負債の残存期間及び当該企業に係る財務データを適用することにより、当該負債のスプレッドを算出する手段と、

を備えたことを特徴とする企業負債のプライシングシステム。

【請求項 3】

上記負債のスプレッドを、割引債ベースのスプレッドに変換する手段を備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の企業負債のプライシングシステム。

【請求項 4】

コンピュータを、

複数の公募債の残存期間と、各公募債の利回りと国債の利回りとの相違を表すスプレッドと、各公募債の発行企業に係る特定の財務データを格納する記憶手段、

上記の残存期間及び財務データを上記スプレッドの説明変数とする回帰分析を実行し、回帰モデルを導出する手段、

この回帰モデルを回帰モデル記憶手段に格納する手段、

特定企業の負債に関し、その残存期間と、当該企業に係る上記と同種の財務データを入力する手段、

上記回帰モデルに当該負債の残存期間及び当該企業に係る財務データを適用することにより、当該負債のスプレッドを算出する手段、

として機能させることを特徴とする企業負債のプライシング用プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、企業負債のプライシングシステム及びプライシング用プログラムに係り、特に、公募債未発行企業のローンや私算債の適正価格を算出する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近時、法人ローンなど市場金利の存在しない企業負債が取引の対象として脚光を浴びつつあること、またリスク管理の高度化が求められていることから、企業負債の適正価格を算出する手法の確立が金融機関等において急務とされている。

ここで、債券価格には債券発行体に対する信用リスクが反映されていると一般に考えられるため、公募債を発行している企業であれば、その市場金利に基づいてローンや私募債の価格を算定することもできるが、公募債を発行している企業の数は限られており、大多数の企業に関しては市場金利のような信用力を表す客観的な尺度が存在していないのが実情である。

【0003】

この問題を解決するため、特許文献1においては、公募債を発行している高格付企業の市場金利と、債券の残存期間及び格付別累積倒産確率との関係式を統計的手法を用いて導出し、この関係式に低格付企業の負債残存期間、格付別累積倒産確率を適用することにより、その適切な利回りを算定する技術が開示されている。

10

【特許文献1】特開2005-174369

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、この特許文献1の技術は、あくまでも格付単位で企業負債のプライシングが実現されるものであるため値が離散的となり、市場性商品の金利算出手法としては精度が低く粗いと言わざるを得ない。

また、企業の格付は更新が難しい場合もあり、格付機関の恣意が混入する可能性もあるため、精度の高い客観的な結果を得られないことにもなりかねない。

【0005】

20

この発明は、企業負債のプライシングに係る上記の問題点に鑑みて案出されたものであり、企業の格付に依存することなく、市場金利の存在しない企業負債の市場価格を迅速かつ客観的に算出可能な技術の提供を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的を達成するため、請求項1に記載した企業負債のプライシングシステムは、複数の公募債の残存期間と、各公募債の利回りと同債の利回りとの相違を表すスプレッドと、各公募債の発行企業に係る特定の財務データを格納する記憶手段と、上記の残存期間及び財務データを上記スプレッドの説明変数とする回帰分析を実行し、回帰モデルを導出する手段と、この回帰モデルを回帰モデル記憶手段に格納する手段と、特定企業の負債に 30
関し、その残存期間と、当該企業に係る上記と同種の財務データを入力する手段と、上記回帰モデルに当該負債の残存期間及び当該企業に係る財務データを適用することにより、当該負債のスプレッドを算出する手段とを備えたことを特徴としている。

【0007】

また、請求項2に記載した企業負債のプライシングシステムは、複数の公募債の残存期間と、各公募債の利回りと同債の利回りとの相違を表すスプレッドと、各公募債の発行企業の業種コードと、各発行企業に係る特定の財務データを格納する記憶手段と、同一業種毎に上記の残存期間及び財務データを上記スプレッドの説明変数とする回帰分析を実行し、回帰モデルを導出する手段と、これら業種毎の回帰モデルを回帰モデル記憶手段に格納する手段と、特定企業の負債に関し、その残存期間と、当該企業の業種コードと、当該企 40
業に係る上記と同種の財務データを入力する手段と、当該企業の業種に係る回帰モデルを上記回帰モデル記憶手段から抽出する手段と、当該回帰モデルに負債の残存期間及び当該企業に係る財務データを適用することにより、当該負債のスプレッドを算出する手段とを備えたことを特徴としている。

【0008】

また、請求項3に記載した企業負債のプライシングシステムは、請求項1または2のシステムであって、さらに、上記負債のスプレッドを割引債ベースのスプレッドに変換する手段を備えたことを特徴としている。

【0009】

また、請求項4に記載した企業負債のプライシング用プログラムは、コンピュータを、 50

複数の公募債の残存期間と、各公募債の利回りと国債の利回りとの相違を表すスプレッドと、各公募債の発行企業に係る特定の財務データを格納する記憶手段、上記の残存期間及び財務データを上記スプレッドの説明変数とする回帰分析を実行し、回帰モデルを導出する手段、この回帰モデルを回帰モデル記憶手段に格納する手段、特定企業の負債に關し、その残存期間と、当該企業に係る上記と回帰の財務データを入力する手段、上記回帰モデルに当該負債の残存期間及び当該企業に係る財務データを適用することにより、当該負債のスプレッドを算出する手段として機能させることを特徴としている。

【発明の効果】

【0010】

請求項1に記載した企業負債のプライシングシステム及び請求項4に記載したプライシング用プログラムによれば、企業の安全性や収益性を示す各種財務データに基づいて公募債・非発行企業のローンや私募債の市場金利を算出するものであるため、連続的かつ適正な値が得られる利点がある。

【0011】

請求項2に記載した企業負債のプライシングシステムの場合、業種毎の回帰モデルが導出されると共に、企業負債のスプレッドを算出するに際して当該企業の業種に対応した回帰モデルが適用されるため、業種毎の特性を反映させたプライシングが可能となる。

【0012】

請求項3に記載した企業負債のプライシングシステムによれば、割引債ベースに変換されたスプレッドが得られるため、公募債のクーポン（利息）に対する信用情報を除外した、より正確な価値が得られる利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1は、この発明に係る企業負債のプライシングシステム10の機能構成を示すブロック図であり、キーボードやマウス等の入力装置12と、入力情報登録部14と、基礎情報記憶部16と、回帰モデル生成部18と、回帰モデル記憶部20と、目的ローン情報記憶部21と、スプレッド算出部22と、算出結果記憶部24と、算出結果出力部26と、ディスプレイ28と、プリンタ30とを備えている。

上記の入力情報登録部14、回帰モデル生成部18、スプレッド算出部22、算出結果出力部26は、コンピュータ（PC等）32のCPUが、OS及び専用のアプリケーションプログラム等に従い、必要な処理を実行することによって実現される。

また、上記の基礎情報記憶部16、回帰モデル記憶部20、目的ローン情報記憶部21、算出結果記憶部24は、コンピュータ32のハードディスクやメモリ内に設けられている。

【0014】

このシステム10における処理は、図2に示すように、各公募債の市場金利40と国債金利42との差であるスプレッド44と、各公募債の残存年数46及び各公募債発行企業の財務データ48を業種毎に統計処理することにより、業種別の回帰モデル50を生成するフェイズと、この回帰モデル50に公募債・非発行企業に係るローンの残存年数52及び当該企業の財務データ54を代入することにより、当該ローンのスプレッド（割引債ベース）56を導出し、これに国債金利42を合わせることでローンの適正金利58を導くフェイズとに大別される。

【0015】

以下、図3のフローチャートに従い、このシステム10における具体的な処理手順について説明する。

まずオペレータは、入力装置12を介して、公募債発行企業の発行企業コード、業種コード、各種財務データ、公募債の銘柄コード、スプレッド、残存年数からなる基礎情報の組合せを多数パターン入力する(S10)。

【0016】

上記のように、スプレッドは公募債の利回りと国債の利回りとの相違を表したものである。国債は信用リスクゼロの債券とみなせるため、このスプレッドが大きいほど利回りが

10

20

30

40

50

良い反面、信用リスクの高い債券ということになる。

【0017】

また、上記の財務データとしては、例えば企業の総資産額、自己資本比率、総資本経常利益率など、企業の安全性（危険性）や収益性を強く示す指標が選定される。

この財務データは、具体的に以下の手順を経て選定される。

- (1) 多数の財務データを候補として列挙する。
- (2) 過去のある時点（A時点）に存在した企業を、その後デフォルトした企業とデフォルトしなかった企業に分類する。
- (3) A時点における各企業の財務データの中、デフォルト群と非デフォルト群で大きく差が出るものを所定数選択する。

この差の評価は、各群の平均値の差をデフォルト群の標準偏差で除したものを指標として判断される。

【0018】

入力された基礎情報は、入力情報登録部14によって必要なフォーマットに変換された後、基礎情報記憶部16に格納される（S12）。

なお、入力装置12を介して基礎情報を入力する代わりに、所定のフォーマットに整形された基礎情報のファイルをメモリカード等の記憶媒体に格納しておき、読取装置を介して基礎情報記憶部16に格納するようにしてもよい。

【0019】

つぎに回帰モデル生成部18が起動し、入力された各公募債の残存年数及び公募債発行企業の財務データを説明変数とし、またスプレッドを目的変数とする重回帰分析を業種単位で実行し、業種別の回帰モデル（比例ハザードモデル）を導出する（S14）。

具体的には、回帰式（関係式）に各公募債のスプレッド、残存年数、財務データを代入したサンプルを多数生成し、これらのサンプルに対して回帰分析を行うことにより、 λ （定数項）、 γ （残存年数の回帰係数）、 β_j （各財務データの回帰係数）を推定する。図1に回帰式の一例を示す。

【数1】

$$s_k(t) \cdot t = \lambda \cdot \gamma \cdot t^{\gamma-1} \cdot \exp \left[\sum_j \beta_j z_{jk} \right]$$

t ：残存年数

$s_{k(t)}$ ：企業k、残存年数tのスプレッド

z_{jk} ：企業kの財務指標j

【0020】

図4は、この数1の回帰式を用いた場合の算出結果を例示するテーブルであり、「素材」、「運輸」、「自動車」の各業種毎に λ （定数項）、 γ （残存年数の回帰係数）、 $\beta_1 \sim \beta_n$ （各財務データの回帰係数）の値が格納されている。

また、「R-square（重決定係数）」の値が1に近いほど項目間の関連付けが上手くいっており、重回帰分析の予測の精度が高いことを意味するが、各業種とも比較的良好な数値が導かれていると評価できる。

この λ 、 γ 、 β_j の値は、回帰モデル生成部18によって回帰モデル記憶部20に業種別に格納される（S16）。

【0021】

10

20

30

40

50

つぎにオペレータは、入力装置12を介して、特定の公算債非発行企業の業種コード、ローン残存年数、上記と同種の財務データをシステム10に入力する(S18)。

目的ローンに関するこれらの入力情報は、入力情報登録部14によって必要なフォーマットに変換された後、目的ローン情報記憶部21に格納される(S19)。

この後、スプレッド算出部22が起動し、当該企業の業種に対応した回帰モデル(λ 、 γ 、 β_j の組合せパターン)を回帰モデル記憶部20から抽出する(S20)。

つぎにスプレッド算出部22は、数1のtにローンの残存年数を、また x_{ik} に各財務データを、 λ に定数項を、 γ に残存年数の回帰係数を、 β_j に各財務データの回帰係数を代入することにより、当該企業ローンのスプレッド $S_k(t)$ を算出する(S22)。

【0022】

10

ところで、社債にはクーポン(利息)が付きものであり、上記で求めたスプレッドには定期的(半年毎のものが多く)に発生するクーポンに対する信用情報が入入しているものと考えられる。

このため、スプレッド算出部22は上記スプレッドをクーポンの発生しない割引債(ゼロクーポン債)ベースのスプレッドに変換する処理を実行する。

【0023】

まず、残存年数として0.25年、0.5年、1.0年、1.5年、2.0年、2.5年、3.0年、3.5年、4.0年、4.5年、5.0年、5.5年、6.0年、6.5年、7.0年、7.5年、8.0年、8.5年、9.0年、9.5年、10.0年…の各時点を設定し、

t: 時点グリッド番号 (i=1, ..., 21)

20

t_1 : 時点グリッド

$\times t_1 = 0.25$

$\times t_2$ 2のとき、 $t_2 = 0.5 \times (i-1)$

と定義すると、残存年数 t_i 年の割引債ベーススプレッドの推定方法は以下の通りとなる。

まず、 $i=1$ (すなわち残存年数0.25年)の場合には、もはやクーポンが発生しないため、上記において算出されたスプレッドをそのまま割引債ベースのスプレッドとする。

これに対し、 $i \geq 2$ の場合には以下の各処理を実行することにより、スプレッド算出部22はそれぞれの残存年数に対応した割引債ベースのスプレッドを算出する。

【0024】

「パーイールド(半年複利ベース)の算出」

30

まず、企業kのローン残存年数 t_i のスプレッド $s_{k,i}$ から、パーイールド(半年複利ベース) $x_{k,i}$ を求める(S24)。

すなわち、パーイールドの定義より、以下の数2が導かれる。

【数2】

$$\left\{ \sum_{i=1}^N D_i \cdot (100 \times \frac{s_{k,i}}{100}) \cdot e^{-t_i \cdot x_{k,i}} \right\} + D_N \cdot 100 \cdot e^{-t_N \cdot x_{k,i}} = 100$$

D_i : 無リスクでの残存年数 t_i のディスカウントファクタ(国債から推定)

40

この数式を解くことにより、以下の数3に示すように、パーイールド $x_{k,i}$ が求まる。

【数3】

$$x_{k,i} = \frac{2(1 - D_N \cdot e^{-t_N \cdot x_{k,i}})}{\sum_{i=1}^N (D_i \cdot e^{-t_i \cdot x_{k,i}})}$$

【0025】

「ディスカウントファクタの算出」

50

つぎにスプレッド算出部22は、企業kのバーイールド $x_{k,1}$ から、企業kのディスカウントファクター $E_{k,1}$ を求める(S26)。

まず、 $i=2$ （残存年数0.5年）とした場合、バーイールドの定義により、以下の数4に示す通り $E_{k,2}$ が求められる。

【数4】

$$100 = E_{k,2} \cdot (100 \times x_{k,2} / 2 + 100)$$

$$\therefore E_{k,2} = \frac{100}{100 \times x_{k,2} / 2 + 100}$$

10

つぎに、 $i=3$ （残存年数1.0年）とした場合も、バーイールドの定義により、以下の数5に示す通り $E_{k,3}$ が求められる。

【数5】

$$100 = E_{k,2} \cdot (100 \times x_{k,2} / 2) + E_{k,3} \cdot (100 \times x_{k,3} / 2 + 100)$$

$$\therefore E_{k,3} = \frac{100 - E_{k,2} \cdot (100 \times x_{k,2} / 2)}{100 \times x_{k,3} / 2 + 100}$$

20

$i \geq 4$ 以降も同様にバーイールドの定義に従い、以下の数6に示す通り $E_{k,4} \sim E_{k,i+1}$ が求められる。

【数6】

$$100 = E_{k,2} \cdot (100 \times x_{k,2} / 2) + E_{k,3} \cdot (100 \times x_{k,3} / 2) + E_{k,4} \cdot (100 \times x_{k,4} / 2 + 100)$$

$$\therefore E_{k,4} = \frac{100 - (E_{k,2} + E_{k,3}) \cdot (100 \times x_{k,2} / 2)}{100 \times x_{k,4} / 2 + 100}$$

*
*

30

$$100 = E_{k,2} \cdot (100 \times x_{k,2} / 2) + E_{k,3} \cdot (100 \times x_{k,3} / 2) + \dots + E_{k,N} \cdot (100 \times x_{k,N} / 2 + 100)$$

$$\therefore E_{k,N} = \frac{100 - \left(\sum_{i=2}^{N-1} E_{k,i} \right) \cdot (100 \times x_{k,i} / 2)}{100 \times x_{k,N} / 2 + 100}$$

【0026】

〔割引債ベーススプレッドの算出〕

40

つぎにスプレッド算出部22は、企業kの残存年数 i のディスカウントファクター E_k から、企業kのローン残存年数 i の割引債ベーススプレッド $S'_{k,i}$ を算出する(S29)。

すなわち、スプレッドの定義より以下の数7が成立し、これを展開することにより、数8に示すように割引債ベーススプレッドが求まる。

【数7】

$$D_N \cdot e^{-S'_{k,N} \cdot t_N} = E_{k,N}$$

【数 8】

$$s_{k,N} = \frac{1}{t_N} \cdot \left(\ln \frac{D_k}{E_{k,N}} \right)$$

【0027】

最後に、スプレッド算出部22は、算出した割引債ベーススプレッドを算出結果記憶部24に格納する（S30）。

この割引債ベーススプレッドは、算出結果出力部26によって所定のフォーマットに加工された後、ディスプレイ28やプリンタ30を通じて外部に出力される（S32）。 10

現在の国債金利にこの割引債ベーススプレッドを上乗せすることにより、当該企業ローンの適正な金利が決定できる。

また、最新のデータに基づいて再計算することにより、企業ローンの適正金利を随時更新可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】企業負債のプライシングシステムの機能構成を示すブロック図である。

【図2】このシステムにおける処理内容を概説するための模式図である。

【図3】このシステムにおける具体的な処理手順を示すフローチャートである。 20

【図4】数1の λ 、 γ 、 β の算出結果を例示するテーブルである。

【符号の説明】

【0029】

10 企業負債のプライシングシステム

12 入力装置

14 入力情報登録部

16 基礎情報記憶部

18 回帰モデル生成部

20 回帰モデル記憶部

21 目的ローン情報記憶部 30

22 スプレッド算出部

24 算出結果記憶部

26 算出結果出力部

28 ディスプレイ

30 プリンタ

32 コンピュータ

40 公募債の市場金利

42 国債金利

44 スプレッド

46 公募債の残存年数 40

48 公募債発行企業の財務データ

50 業種別回帰モデル

52 ローンの残存年数

54 公募債非発行企業の財務データ

58 ローンの適正金利

